

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета



С.В. Соловьев

«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Направление подготовки- 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация выпускника -бакалавр

Мичуринск, 2023г

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» являются:

- рассмотрение общих принципов экологических исследований; основные группы научного метода; уровни современных экологических исследований: теоретический, эмпирический и описательный. Роль информации в экологических исследованиях для получения данных общего состояния экосистем и агроэкосистем. -владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований;

-способностью владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования;

-экстренная, оперативная и режимная информация о загрязнении окружающей среды; обоснование подхода к экологическому исследованию (экосистемного, популяционного, эволюционного и исторического, изучение сообществ, анализ местообитаний) как единству накопленных предшествующего опыта и знаний, современных действующих концепций.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) «Методы экологических исследований» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Базовая часть (Б1.Б.18).

Изучение дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Химия», «Общая экология», «Экология растений», «Биоразнообразие».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» в свою очередь необходимы для изучения последующих дисциплин (модулей): «Геоэкология», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Методы почвенных и агрохимических исследований», «Геохимия окружающей среды», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологическая экспертиза», «Основы экотоксикологии».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;
- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;
- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» направлено на формирование общепрофессиональных, профессиональных компетенций:

ОПК-3-способностью владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования;

ПК-2-владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;

ПК-13-владением планирования и организации полевых и камеральных работ, а также в работе органов управления;

ПК-21-владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОПК-3</u>				
<u>Знать:</u> основные профессионально профилированные термины, понятия и положения общей	Не знает основные профессионально профилированные термины, понятия и положения	Слабо знает основные профессионально профилированные термины,	Хорошо знает основные профессионально профилированные термины,	Отлично знает основные профессионально профилированные термины,



решения практических задач в области экологии и природопользования	почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования	географии, общего почвоведения для решения практических задач в области экологии и природопользования
<u>ПК-2</u>				
<u>Знать:</u> методологические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Не знает методологические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Слабо знает методологические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Хорошо знает методологические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Отлично знает методологические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды
<u>Уметь:</u> выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Не умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Слабо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Хорошо умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Отлично умеет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
<u>Владеть:</u> методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду,	Не владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду	Слабо владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в	Хорошо владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду	Отлично владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных

<p>геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду</p>
<p><u>ПК-13</u></p>				
<p><u>Знать:</u> основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования</p>	<p>Не знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии</p>	<p>Слабо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в</p>	<p>Хорошо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области</p>	<p>Отлично знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов</p>

я	и природопользования	области экологии и природопользования	экологии и природопользования	управления в области экологии и природопользования
<u>Уметь:</u> применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Не умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Слабо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Хорошо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Отлично умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности
<u>Владеть:</u> навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Не владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Слабо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Хорошо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Отлично владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления
<u>ПК-21</u>				
<u>Знать:</u> теоретические основы и понятийный аппарат проведения геохимических, геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической и геоэкологической информации	Не знает теоретические основы и понятийный аппарат проведения геохимических, геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической и	Слабо знает теоретические основы и понятийный аппарат проведения геохимических, геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и	Хорошо знает теоретические основы и понятийный аппарат проведения геохимических, геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и экологической и	Отлично знает теоретические основы и понятийный аппарат проведения геохимических, геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки,





методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	й информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации
---	---	---	---	---

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

- профилированные и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования;

- основы почвоведения, агрохимии и агроэкологии;

- методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований; -основные методы выполнения экспериментальных полевых и лабораторных исследований;

- факторы жизни растений и методы их регулирования;

- экологические функции почв;

- законы экологии, иметь представление об устойчивом развитии экосистем;

- принципы и приемы сбора, систематизации, обобщения и использования информации в сфере своей профессиональной деятельности;

уметь:

- использовать современные методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований;

- применять полученные знания по экологии при изучении дисциплин профессионального цикла,

- проводить статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы.

- проводить агрономическую оценку почв и почвенного покрова;

- применять, полученные знания в области экологии и смежных наук при решении научно-методических задач в конкретных ситуациях;

- использовать учебно-лабораторное оборудование, средства новых информационных технологий в образовательном процессе по экологии,

- анализировать информацию, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;

- планировать и организовывать полевые и камеральные работы, а также работу органов управления;

- анализировать, обобщать и распространять передовой опыт; систематически повышать свою профессиональную квалификацию;

- осуществлять научно-исследовательскую и методическую деятельность; на практике применять эти знания.

владеть:

- навыками проведения агроэкологических, почвенных и агрохимических исследований ; -способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- способами проектной и инновационной деятельности в профессиональной работе;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области;
- основными современными методами постановки, исследования и решения задач агроэкологии;
- методами проведения экологических исследований,
- методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				
	ОПК-3	ПК-2	ПК-13	ПК-21	Общее к-во компетенций
Раздел 1. Основные методы, используемые в экологии	x	x	x	x	4
Раздел 2. Экологические исследования загрязнения: воздушной, водной и почвенной сред.	x	x	x	x	4

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетные единицы -144 акад. часа.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 4 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72	18
Аудиторные занятия, из них	72	18
Лекции	36	8
Практические занятия	36	10
Самостоятельная работа.	45	117
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	36
Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	12	36
Выполнение индивидуальных заданий	12	22
Подготовка к сдаче модуля (выполнение	9	23

тренировочных тестов), сдаче экзамена		
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Основные методы, используемые в экологии			
1.1. Основные методы, используемые в экологии: описательные, экспериментальные, теоретические.	2	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
1.2. Полевые и лабораторные исследования. Особенности проведения экологических исследований.	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
1.3. Формирование задач и этапов экологического исследования.	3	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
1.4. Особенности проведения экологических исследований. Отбор проб и проведение химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду.	3	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
1.5. Физико-химические методы анализа	4	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
1.6. Специальные методы анализа	4	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
Раздел 2. Экологические исследования загрязнения: воздушной, водной и почвенной сред			
2.1. Экологические исследования загрязнения воздушной среды	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
2.2. Экологические исследования водных объектов	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
2.3. Экологические исследования почв.	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
2.4. Методы изучения и влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Методы оценки воздействия на окружающую среду, выявление источников, видов и масштабов техногенного воздействия;	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
Итого	36	8	

#### 4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма	заочная форма	

		обучения	обучения	
1.	Методы изучения факторов среды, влияющих на живые организмы (описание экологической ниши организмов)	6	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
2.	Определение органолептических показателей качества воды	4	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
3.	Определение устойчивости культурных растений к сернистому газу и аммиаку.	4	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
4.	Определение биологической активности почвы в различных биоценозах	6	2	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
5.	Методы оценки воздействия на окружающую среду, выявление источников, видов и масштабов техногенного воздействия Методы изучения воздействия на биоценозы	4		ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
6.	Эффективность природоохранных затрат и их статистическая оценка.	4		ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
7.	Методика определения продолжительности жизни людей под влиянием антропогенных факторов	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
8.	Анализ снегового покрова для оценки чистоты окружающей среды	4	1	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21,
	Итого	36	10	

#### 4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1. Основные методы, используемые в экологии	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	19
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	8	19
	Выполнение индивидуальных заданий	4	19
	Подготовка к модульному	4	7

	тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена		
Раздел 2. Экологические исследования загрязнения: воздушной, водной и почвенной сред	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	15
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	19
	Выполнение индивидуальных заданий	4	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	7	14
	Итого	45	117

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Струкова Р.А. Методические указания по дисциплине «Методы экологических исследований» для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование-Изд-во Мичуринский ГАУ, 2023.

2. Струкова Р.А. УМК по дисциплине «Методы экологических исследований» для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование - Изд-во Мичуринский ГАУ, 2023.

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цели написания контрольной работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения современными методами экологических исследований.

Контрольная работа включает теоретические вопросы. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов рассмотрен в методических указаниях для выполнения контрольной работы и находятся в ФОСах.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины.

##### Раздел 1. Основные методы, используемые в экологии.

Тема 1. Основные методы, используемые в экологии: описательные, экспериментальные и теоретические. Методы, используемые для диагностики изучаемых явлений и объектов в экосистеме: описательные, экспериментальные и теоретические. Описательные исследования: сравнительные и исторические. Способ исследования – наблюдение. Цель исследования. Методы изучения факторов среды, влияющих на живые организмы (описание экологической ниши организма). Сравнительно-географический метод. Основные аспекты применения сравнительно-географического метода: метод аналогий и метод сравнения. Исторический метод. Основные аспекты исторического метода: палеографический, собственно-исторический и динамический.

Методы изучения биоценоза. Методы описания пробных площадок фитоценоза: физиологичность, видовой состав, ярусность, обилие, покрытие, скученность, густота, жизненность, фенологическое состояние растений, встречаемость, мозаичность, характер

задернения, плотность, количественный учет животных. Метод сплошного учета, метод почвенных монолитов, метод укосов, метод пробных площадок, метод переменной площадки, метод клеток, метод ключей, метод дендрита и др. Методы экологического картирования.

Экспериментальные исследования. Эмпирическая стадия исследования. Организация и планирование эксперимента. Обоснование выбора видов и методов анализа, используемых для диагностики изучаемых процессов, явлений и объектов. Контроль за ходом эксперимента. Активный и пассивный эксперимент. Аналитический и синтетический эксперимент. Аутэкологические и синэкологические исследования. Комплексные и дифференциальные исследования. Методы изучения факторов среды, влияющих на живые организмы (описание экологической ниши организма).

Теоретические исследования. Теория, цель теоретических исследований. Методология теоретических исследований: выбор направления, системность (комплексность), этапы исследовательской работы (научные идеи, гипотезы, поиск, накопление научной информации, ее обработка и обобщение). Переход эмпирической стадии познания в теоретическую (идеализация знаний, обобщение, абстракция, метафора, гипотеза, моделирование, теория). Взаимосвязь эмпирической и теоретической стадий исследования. Понятие модели. Этапы создания модели. Классификация моделей. Экологические модели: Вольтера-Лотки, Мальтуса, Медоуза, Моисеева и др.

Тема 2. Полевые и лабораторные исследования. Особенности проведения экологических исследований. Планирование и организация полевых и камеральных работ, а также работ органов управления. Полевые синэкологические исследования. Постановка задачи. Изучение литературы. Работа с топографическими картами местности. Рекогносцировка местности, маршрутные наблюдения, пробные площади, учетные площадки. Адресная привязка. Применяемые методы исследований: метод квадрата, метод постоянного квадрата, линейная трансекта (линейный метод), ленточная трансекта, метод экологического профиля. Описание растительности (леса, травянистой растительности, культурных посевов), почв (цвет, окраска, влажность, гранулометрический состав, структура, плотность, сложение). Описание животного мира по маршруту.

Основные методы количественного учета живых организмов: объективные (метод квадратов) и субъективные (метод экологических шкал: Хульта Друде, Браун-Бланке, Криса). Прямой и косвенный учет живых организмов: метод изъятия, метод мечения и повторного отлова, метод исчерпывания, маршрутный учет организмов. Визуальный и инструментальный учет организмов. Линейная, площадная и объемная оценка численности живых организмов в экосистемах различного типа. Полный и выборочный учет живых организмов. Сбор образцов растений, почвенных образцов. Фотографирование. Стационарные и полустационарные исследования. Ландшафтное картографирование.

Обработка, анализ и синтез производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия. Лабораторный и вегетационный опыт. Сущность метода. Оценка состояния аналитического обеспечения экологических исследований. Унификация методик. Почвенные, песчаные и водные культуры. Аналитические измерения. Вегетационные домики, фитотроны, климатические камеры, термостаты, боксы и т.п.

Тема 3. Формирование задач и этапов экологического исследования.

Критерии выбора и формулировка темы исследования. Постановка цели и задачи исследования. Предварительный анализ имеющейся информации о состоянии изучаемого

вопроса (проблемы), условий, методов решения поставленной задачи. Обработка, анализ и синтез полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации. Формулировка рабочей гипотезы. Планирование и организация эксперимента. Выполнение программы эксперимента. Обработка анализа и обобщение полученных результатов. Оформление выводов. Выработка рекомендаций по практическим действиям. Оформление работы.

Тема 4. Особенности проведения экологических исследований.

Цель, задачи и общие принципы экологических исследований. Объекты исследований. Методология. Основные понятия. Предметы, содержание и место курса «Методы экологических исследований» среди других научных дисциплин. Научный метод. Основные группы научного метода: общие, особенные, частные. Уровни современных экологических исследований: теоретический, эмпирический и описательный, их взаимодополняемость.

Роль информации в экологических исследованиях для получения данных общего состояния экосистем и агроэкосистем. Экстренная, оперативная и режимная информация о загрязнении окружающей среды. Обоснование подхода к экологическому исследованию (экосистемного, популяционного, эволюционного и исторического, изучение сообществ, анализ местообитаний) как единству накопленных предшествующего опыта и знаний, современных действующих концепций.

Фундаментальные исследования. Свободные и целенаправленные. Цель фундаментальных исследований. Прикладные исследования. Цель. Открытие и изобретение. Разработки. Взаимосвязь фундаментальных, прикладных исследований и разработок. Общие научные методы в экологических исследованиях: индукция и дедукция, анализ и синтез.

Тема 5. Физико-химические методы анализа экологических исследований.

Химические методы анализа: гравиметрический (весовой) и титриметрический (объемный) методы. Физические методы анализа: атомный спектральный анализ (эмиссионный и атомно-адсорбционный), флуоресцентный метод, оптический метод. Физико-химические методы анализа: каталитический метод, электрохимические методы (потенциометрия, вольтамперометрия и др.), молекулярно-адсорбционные (колориметрия и др.) методы, радиометрия, методы хроматографии. Анализ снегового покрова для оценки чистоты окружающей среды.

Тема 6. Специальные методы анализа.

Специфические методы анализа в экологии. Методы, применяемые на разных уровнях биосистем: биофизические и биохимические методы, генетические методы, иммунологические методы, гистологические методы, эмбриологические методы, биоэнергетические методы, морфологические методы, токсикологические методы, популяционные и экосистемные методы.

Биологические методы анализа. Методы биотестирования. Объект тестирования. Параметры токсичности ( $ЛК_{50}$ , ПДК). Цель биотестирования. Тест-организм. Область применения. Биоиндикация. Индикаторные признаки растений: флористические, физиологические, морфологические, фитоценотические. Методы выявления растительных индикаторов: флюорогенетический, эколого-физиологический, экспериментальный вегетационный метод, полевые бонитировочный и эколого-морфологический методы.

Экологическая оценка индикаторных функций: постоянные, переменные, отрицательные и положительные индикаторы. Индикаторы кислотности почвы, засоленности почвы, индикаторы повышенного содержания нитратов в почве, индикаторы влажных и сухих почв. Определение устойчивости культурных растений к сернистому газу и аммиаку. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Биоиндикация состояния почвенного покрова: фитоиндикация, зооиндикация, микробиологическая индикация. Биоиндикация сточных вод.

## **Раздел 2 . Экологические исследования загрязнения: воздушной, водной и почвенной сред.**

Тема 7. Экологические исследования загрязнения воздушной среды.

Экологические и экономические функции атмосферного воздуха. Воздух как объект анализа. Стандарты качества воздуха. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферного воздуха.

Источники загрязнения и основные загрязнители атмосферного воздуха. Экологическое обоснование выбора района с целью проведения исследования состояния воздушной среды. Повреждение растений загрязненным воздухом. Определение устойчивости культурных растений к сернистому газу и аммиаку. Роль растений в деинтоксикации вредных загрязнителей. Организация наблюдений за состоянием атмосферы. Выбор места наблюдения. Наблюдения за загрязнением воздуха выхлопными газами от автотранспорта. Расчет выбросов загрязняющих веществ автотранспортным предприятием (АТП) в различный период года. Наблюдения за дымовыми факелами. Определение содержания пыли и дыма в воздухе. Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий. Расчет категории опасности предприятия.

Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, Поглотительные приборы и газоанализаторы. Экспресс-контроль атмосферного воздуха: индикаторные трубки, комплект- лаборатория «Пчелка-Р». Пункты наблюдения за качеством атмосферного воздуха: стационарные, маршрутные, передвижные (подфакельные). Стационарные пункты «Пост-1», «Пост-2», «Воздух». Передвижныеавтолаборатории «Атмосфера 11». Программы наблюдений: полная, неполная, сокращенная.

Оценка загрязнения воздушной среды. Среднесуточная ПДК и максимально-разовая ПДК. Определение приземной концентрации выбросов промышленных предприятий. Методы контроля состояния воздуха: органолептический и индикационный. Пылеуловители, газо – и пароуловители. Методы очистки атмосферного воздуха: отстаивание, фильтрование, абсорбция, адсорбция, термический метод, каталитический метод, биохимический метод, коагуляция, магнитный метод, ультразвуковой метод, ионный метод, нейтрализация, восстановление, дожигание. Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы.

Тема8. Экологические исследования загрязнения водных объектов. Экологические и экономические функции вод. Загрязнение, засорение и истощение вод. Влияние различных загрязнителей на выживаемость водных организмов.

Источники загрязнения вод. Классификация загрязнителей. Организованные и неорганизованные сбросы. Вода как объект анализа. Стандарты качества вод. Способы отбора и подготовки проб воды к анализу. Принципы отбора проб воды. Виды проб: простые и смешанные. Виды отбора проб: разовые и регулярные (серийные). Отбор проб атмосферных осадков, снежного покрова. Анализ снегового покрова для оценки чистоты окружающей среды.

Методы, используемые для очистки поверхностных вод: отстаивание, фильтрование, коагуляция, магнитный, ультразвуковой и ионный методы, адсорбция, нейтрализация, восстановление, флотация, флокуляция, экстракция, десорбция, ультрафильтрование, перегонка и ректификация, концентрирование, метод образования осадков, окисление химическими реагентами, электрохимическая очистка, озонирование.

Пункты наблюдения на водных объектах. Обязательная и сокращенная программа наблюдений по гидрологическим показателям (расход воды, скорость течения, уровень воды) и гидрохимическим показателям (температура, запах, прозрачность, рН концентрация ионов и биогенов, загрязнителей, ХПК и БПК). Оценка загрязнения водного объекта: хозяйственно-питьевое ПДК, культурно-бытовое ПДК, рыбохозяйственного водопользования ПДК. Сроки проведения работ на пунктах наблюдений.



Методы очистки сточных вод: механические, физико-химические, химические и биологические. Механические методы: процеживание, отстаивание, фильтрование. Физико-химические методы: коагуляция, сорбция, экстракция, ионный метод, выпаривание, кристаллизация. Химические методы: нейтрализация, окисление. Биологические методы: естественные и искусственные: поля фильтрации, биологические пруды, биофильтры, аэротенки, окситанки. Измерительные комплексы-лаборатории «БПК», «Фосфор». Мероприятия по снижению и устранению загрязнения водных объектов. Контроль за состоянием поверхностных вод суши, оценка вариантов очистки сточных вод.

Тема 9. Экологическое исследование загрязнения почв.

Организация наблюдений за состоянием почв. Источники загрязнения почв. Основные загрязнители сельхозугодий. ПДК вредных веществ загрязняющих почву, учитывающих показатели вредного воздействия: органолептического, общесанитарного, фитоаккумуляционному, миграционно-водного, миграционно-воздушного, токсикологического. Показатели вредности: транслокационный, миграционный и общесанитарный.

Категории загрязненности почв – допустимая, умеренно-опасная, высоко-опасная, чрезвычайно опасная. Методы, применяемые для анализа пробы почв: химический, эмиссионный, спектральный, атомно-абсорбционный. Загрязненность почв. ПДК химических веществ в почве. Выбор места и частота отбора смешанных образцов почвы. Отбор смешанных проб почвы.

Подготовка почвы к анализу. Организация наблюдений за загрязнением почвы тяжелыми металлами в промышленных районах. Отбор проб растений, контроль за уровнем химического загрязнения почвы, загрязнением пестицидами и тяжелыми металлами. Контроль загрязнения биологических объектов, продуктов растениеводства и животноводства.

Тема 10. Методы изучения влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Воздействие антропогенных факторов на организм человека. Методы оценки воздействия на окружающую среду, выявление источников, видов и масштабов техногенного воздействия. Классификация мутагенов. Загрязнение воды и здоровье человека. Действие тяжелых металлов, пестицидов, оксидов азота, углерода, сернистого ангидрида, сероводорода, аммиака на здоровье человека. Шумовой фактор, действие низкой и высокой температуры, ионизирующего излучения и электромагнитных волн на организм человека. Оценка возможного негативного воздействия загрязняющих веществ (с учетом ПДК) на окружающую среду и здоровье человека.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-практического и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	презентации с использованием мультимедийных средств
Практические занятия	сочетание традиционной формы (выполнение конкретных групповых практических заданий, рассмотрение методов отбора и анализа проб) и интерактивной формы.

Самостоятельная работа	Традиционная форма – работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых заданий, подготовка рефератов)
------------------------	---

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике- рефераты; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Методы экологических исследований».

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Методы экологических исследований»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Раздел 1. Основные методы, используемые в экологии	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	50 12 30
2.	Раздел 2. Экологические исследования загрязнения: воздушной, водной и почвенной сред	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	50 12 30

### 6.2. Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и объекты изучения в экологических исследованиях. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
2. Понятия «наука», «научный факт». ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
3. Информация в научных исследованиях. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
4. Экологические исследования. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
5. Цель и задачи экологических исследований. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
6. Специфика (особенности) экологических исследований. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
7. Экосистемный подход в научном исследовании. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
8. Популяционный подход в экологическом исследовании. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
9. Изучение места обитания животных ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
10. Классификация научных исследований. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
11. Методы изучения влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека. ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21

12. Методы оценки воздействия на окружающую среду. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
13. Цель прикладных исследований. Изобретение ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
14. Теоретические исследования. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
15. Цель. Виды фундаментальных, исследований. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
16. Методы отбора проб и проведение химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
17. Выявление источников, видов и масштабов техногенного воздействия. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
19. Аутэкологические исследования. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
21. Описательные исследования.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
22. Цель описательных исследований.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
23. Эмпирическая стадия экологических исследований.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
24. Этапы исследования.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
25. Теоретическая стадия экологических исследований. Этапы исследований.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
26. Лабораторный метод в экологических исследованиях ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
27. Вегетационный метод в экологических исследованиях ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
28. Полевой эксперимент в экологических исследованиях. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
29. Классификация методов учета живых организмов в зависимости от цели исследования. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
30. Классификация методов учета живых организмов в зависимости от среды обитания. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
31. Классификация методов учета живых организмов в зависимости от места проведения исследований и т.д.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
32. Биофизические методы в экологических исследованиях..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
33. Биохимические методы в экологических исследованиях.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
34. Морфологические и токсикологические методы в экологических исследованиях.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
35. Популяционный метод в экологических исследованиях..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
36. Экосистемный метод в экологических исследованиях..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21 .
37. Средства контроля воздуха: индикаторные трубки, аспираторы и газоанализаторы..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
38. Методы очистки загрязненного воздуха: отстаивание, фильтрование, коагуляция..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
39. Магнитный, ультразвуковой и ионный методы очистки загрязненного воздуха.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
40. Методы очистки загрязненного воздуха: адсорбция, абсорбция, хемосорбция..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
41. Термический метод очистки загрязненного воздуха..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
42. Каталитический метод очистки загрязненного воздуха..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
43. Биохимический метод очистки загрязненного воздуха..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
44. Физико-химические методы очистки сточных вод..ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
45. Механические методы очистки сточных вод. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
46. Биологические методы очистки сточных вод. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
47. Химические методы очистки сточных вод. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
48. Экологические исследования почв ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
49. Основные методы, используемые в экологии: описательные, экспериментальные. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
50. Основные методы, используемые в экологии: экспериментальные, теоретические. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
51. Активный и пассивный эксперимент.ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21

52. Методы изучения влияния загрязнения окружающей среды на здоровье человека. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
53. Цель прикладных исследований. Изобретение. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
54. Полевой эксперимент в экологических исследованиях. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
55. Магнитный и ионный методы очистки загрязненного воздуха. ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
56. Методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации. Ультразвуковой и ионный методы очистки загрязненного воздуха ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
57. Ионный метод очистки загрязненного воздуха ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
59. Описательные исследования. Цель описательных исследований ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21
60. Методы, применяемые в экологических исследованиях ОПК-3,ПК-2, ПК-13, ПК-21

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценивания.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности методов экологических исследований; профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования;</p> <p>- умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований, анализировать информацию, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия; планировать и организовывать полевые и камеральные работы, а</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы для экзамена (38-50 баллов).</p>

	<p>также работу органов управления;</p> <p>- полное владение навыками - проведения агроэкологических, почвенных и агрохимических исследований; методами планирования и организации полевых и камеральных работ, а также в работе органов управления; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации,</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу; практических навыков в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использование их в области экологии и природопользования;</p> <p>- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений; формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия; планировать и организовывать полевые и камеральные работы, а также работу органов управления;</p> <p>- не достаточно полное владение навыками методами планирования и организации полевых и камеральных работ, а также в работе органов управления; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации,</p>	<p>тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-8 баллов); вопросы для экзамена (35-37 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>- поверхностное знание сущности методов экологических исследований;</p> <p>- умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных расчетов;</p>	<p>тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы для экзамена (18-24 балла).</p>

	-поверхностное владение навыками определения - методов планирования и организации полевых и камеральных работ, а также работы органов управления; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации,	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала.	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-4 баллов); вопросы для экзамена (0-17 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Струкова Р.А. УМК по дисциплине «Методы экологических исследований» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование». - Мичуринск, 2023.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1..Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479](http://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479)

2.Биоиндикация водных экосистем / Г.А. Анциферова .— Воронеж : Издательский дом Воронежского государственного университета, 2014 .— 58 с. — 58 с.

3. Агрэкология: методология, технология, экономика под ред. Черникова В.А., Москва, КолосС, 2004.

4.Федорова А.А., Казиев Г.С., Казакова Г.Д. Методы химического анализа объектов природной среды, М., КолосС, 2008.

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1.Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Методы экологических исследований» для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06Экология и природопользование-Изд-во Мичуринский ГАУ-2023.

### **7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-



6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяем ое	-	-
---	--	------------------	----------------------------------	---	---

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. . [www.mcx.ru/](http://www.mcx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская национальная библиотека.
5. . [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
6. . [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека....

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-2, ПК-13, ПК-21

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйстве нной и пищевой продукции)	1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510); 2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521); 3. Дистилляторы (инв. № 1101043526, 1101043527); 4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083); 5. Инфракрасный анализатор в комплекте с	1. MicrosoftWindows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.
--	--	---

<p>(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)</p>	<p>принадлежностямиQA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526);          6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854);          7. Компьютер C-650 (инв. № 2101042561);          8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857);          9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561);          10. Нитратомер (инв. № 1101043520);          11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529);          12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128);          13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528);          14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516);          15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851);          16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486);          17. Системный комплект IntelPentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045384);          18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);          19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);          20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);          21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);          22. Центрифуга (инв. № 1101041859);          23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);          24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	<p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.          5. Project Expert 7 (договорот 18.12.2012 № 0354/1П-06).          6. Audit Expert 4 Professional (договорот 18.12.2012 № 0354/1П-06).          7. Statistica Base 6 (договорот 12.01.2012 № 6/12/A)          8. Statistica Ultimate, контрактот 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно;          Statistica Ultimate, контрактот 05.05.2017 №0364100000817000006;          Statistica Ultimate, контрактот 07.05.2018 №0364100000818000014).</p>
---	---	---

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)</li> <li>2. Весы электронные (инв. №2101041902)</li> <li>3.МультиЦентрефуга СМ - 6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)</li> <li>4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01</li> <li>5. Экотест 120 (инв. № 2101043002)</li> <li>6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)</li> <li>7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).</li> <li>8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)</li> <li>9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)</li> <li>10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)</li> <li>11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)</li> <li>12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)</li> <li>13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)</li> <li>14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)</li> <li>15. рН метр Ионometr-001 стац. (инв. № 1101047224)</li> <li>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</li> <li>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)</li> <li>18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)</li> <li>19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)</li> <li>20. Шкаф ЛМФ (инв. №</li> </ol>	
---	---	--

	<p>1101044085)  21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)  22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)  23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)  24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)  25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв. № 1101047211, 1101047217)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)</p>	<p>1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);  2. Жалюзи (инв. № 2101062727);  3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);  4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);  5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);  6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);  7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);  8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905,</p>	

	<p>1101044904);  9. Стол для весов (инв. № 1101044893);  10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);  11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);  12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);  13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);  14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);  25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория ) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);  2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);  3. Стол для весов (инв. № 1101044894);  4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);  5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);  6. Стол угловой (инв. № 1101044908);  7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);  8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);  9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);  10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);  11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);  12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p>	

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657)</li> <li>2. Компьютер C-1100 (инв. № 2101042621)</li> <li>3. Принтер (№ 2101062001)</li> <li>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</li> <li>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</li> <li>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</li> <li>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</li> <li>8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</li> <li>9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)</li> <li>10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)</li> <li>11. Компьютер C-600 (инв. № 1101041723)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MicrosoftWindows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</li> <li>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</li> </ol>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294)</li> <li>2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642)</li> <li>3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>

<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</li> <li>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503)</li> <li>2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> </ol>

(компьютерный класс) (г. Мичуринск , ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)		
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652)</li> <li>2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651)</li> <li>3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653)</li> <li>4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)</li> </ol>	

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» составлена в соответствии с ФГОС ВОпо направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08 2016г. №998(в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Автор: Струкова Р.А., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.с.-х.н. ,



Рецензент: профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, доктор с.-х. наук Ю.В. Гурьянова



Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 1 от 23 августа 2016г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №1 от 14 сентября 2016 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 9 от 29 марта 2017 г.



Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 18 апреля 2017 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 20 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).